

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 32 856 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
B 65 H 5/10
B 41 F 13/008

②1 Aktenzeichen: 195 32 856.6
②2 Anmeldetag: 6. 9. 95
④3 Offenlegungstag: 13. 3. 97

DE 195 32 856 A 1

⑦1 Anmelder:

Stark, Siegfried, Dipl.-Ing. (FH), 97228 Rottendorf,
DE

⑦4 Vertreter:

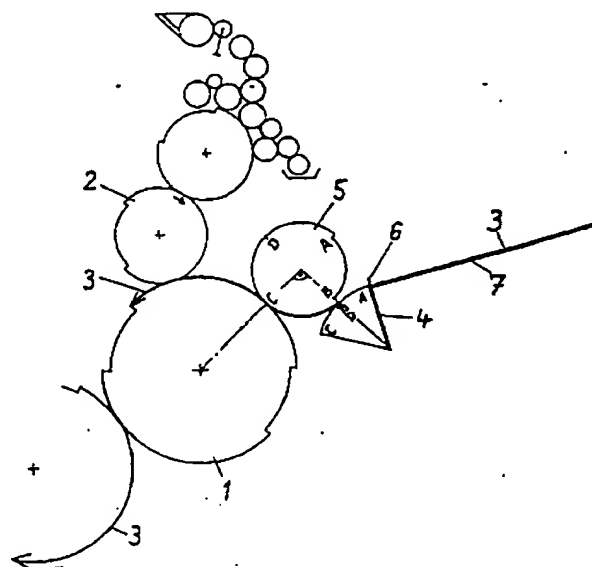
Pöhner, W., Dipl.-Phys. Dr. rer. nat., Pat.-Anw., 97070
Würzburg

⑦2 Erfinder:

gleich Anmelder

⑤4 Bogendruckmaschine mit Zuführvorrichtung

⑤7 Vorgeschlagen wird eine Bogendruckmaschine mit einer Zuführvorrichtung, die die Bögen auf die Mantelfläche eines mit konstanter Winkelgeschwindigkeit rotierenden Druckzylinders transportiert, wobei die Zuführvorrichtung einen beweglichen Schwinger umfaßt, der die Bögen mit einer Graifvorrichtung aufnimmt, sie nach Beschleunigung auf eine rotierende Übergabetrommel leitet, die den Bogen auf den Druckzylinder führt, und der Schwinger vor Aufnahme eines weiteren Bogens verzögert wird, so daß der Schwinger (4) durch mechanische Übertragungselemente mit einem oszillatorisch oder rotatorisch bewegten Ausgleichskörper verbunden ist, die Bewegung des Schwingers (4) und des Ausgleichskörpers miteinander derart gekoppelt sind, daß der Ausgleichskörper während einer in Bewegungsrichtung positiven oder negativen Beschleunigung des Schwingers (4) eine Beschleunigung mit entgegengesetztem Vorzeichen erfährt und die vom Schwinger (4) und dem Ausgleichskörper abgegebene kinetische Energie im wesentlichen vom jeweils anderen Bauelement aufgenommen wird.



DE 195 32 856 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bogendruckmaschine mit einer Zuführvorrichtung, die die Bögen auf die Mantelfläche eines mit konstanter Winkelgeschwindigkeit rotierenden Druckzylinders transportiert, wobei die Zuführvorrichtung einen beweglichen Schwinger umfaßt, der die Bögen mit einer Greifvorrichtung aufnimmt, sie nach Beschleunigung auf eine rotierende Übergabetrommel leitet, die den Bogen auf den Druckzylinder führt, und der Schwinger vor Aufnahme eines weiteren Bogens verzögert wird.

Druckmaschinen lassen sich in Rotationsdruckmaschinen, bei denen das zu bedruckende Material in durchgehender Bahn zugeführt wird, und Bogendruckmaschinen unterteilen, die einzelne Bögen einziehen. Während sich im ersteren Fall sehr hohe Druckgeschwindigkeiten erreichen lassen, wenn sich die Materialbahn gleichförmig durch das Druckwerk bewegt, sind Bogendruckmaschinen einer Begrenzung ihrer Leistungsfähigkeit unterworfen, die durch die maximal mögliche Zuführgeschwindigkeit der einzelnen Bögen gegeben ist.

Um einerseits die Rotation des Druckzylinders mit einer möglichst hohen, konstanten Winkelgeschwindigkeit zu ermöglichen und andererseits das zugeführte Material, in der Regel Papier, während des Einzugs nicht über die Reißgrenze hinaus zu belasten, erfolgt der Einzug mittels einer Zuführvorrichtung unter Verwendung eines beweglichen Schwingers. Er erfaßt die Bögen mit einer Greifvorrichtung und übergibt sie auf eine, meist ebenfalls mit einem Greifer versehene, rotierende Übergabetrommel, die den Bogen ihrerseits unmittelbar oder durch weitere Transportzylinder auf den Druckzylinder führt, der die Farbe aufbringt. Während die Übergabetrommel in der Regel gleichfalls mit konstanter Geschwindigkeit rotiert, erfolgt die Bewegung des Schwingers in der Weise, daß er während der Aufnahme der Bögen steht und seine Geschwindigkeit zum Übergabezeitpunkt maximal ist, das heißt der Schwinger ist beständig Beschleunigungs- und Bremsvorgängen unterworfen. Seine Bewegungsform ist dabei entweder kreisförmig umlaufend oder oszillierend, wobei insbesondere im letzteren Fall das Eigengewicht zweckmäßig minimiert wird. Zur Leistungssteigerung der Zuführvorrichtung und damit der Bogendruckmaschine ist es bekannt, die Bögen vor Aufnahme durch Saugwalzen vorzubeschleunigen oder den vor- und rückwärts beschleunigten Schwinger seinerseits auf einer Rantrommel zu befestigen, die sich kontinuierlich dreht.

In allen Fällen besteht das Problem einer zeitlich nicht konstanten Leistungsaufnahme durch den Schwinger, die sich speziell bei hohen Druckgeschwindigkeiten, das heißt Beschleunigungen, störend auf den Gleichlauf der Druckmaschine auswirken kann. Im Extremfall kann der Kraftstoß während der Schwingerbeschleunigung zur Vernichtung des Druckbildes führen.

Vor diesem Hintergrund hat sich die Erfindung zur Aufgabe gestellt, eine Bogendruckmaschine in der Weise weiterzuentwickeln, daß eine zeitlich konstante Leistungsaufnahme der Zuführvorrichtung erfolgt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Schwinger durch mechanische Übertragungselemente mit einem oszillatorisch oder rotatorisch bewegten Ausgleichskörper verbunden ist, die Bewegung des Schwingers und des Ausgleichskörpers miteinander derart gekoppelt sind, daß der Ausgleichskörper während einer in Bewegungsrichtung positiven oder negati-

ven Beschleunigung des Schwingers eine Beschleunigung mit entgegengesetztem Vorzeichen erfährt und die vom Schwinger und dem Ausgleichskörper abgegebene kinetische Energie im wesentlichen vom jeweils anderen Bauelement aufgenommen wird.

Die vorgeschlagene Druckmaschine weist einen Ausgleichskörper auf, der oszillatorisch oder rotatorisch bewegt ist. Er ist mit dem Schwinger durch mechanische Übertragungselemente in der Weise gekoppelt, daß er stets mit entgegengesetztem Vorzeichen wie der Schwinger beschleunigt wird, also während einer Beschleunigung des Schwingers verzögert und während dessen Verzögerungsvorgang beschleunigt wird. Somit erfolgen Verzögerungsvorgänge nicht, wie bei herkömmlichen Systemen üblich, als Bremsvorgänge unter Erzeugung von Wärme, sondern mittels der Beschleunigung des Ausgleichskörpers. Durch geeignete Wahl der Massen, Bewegungsabläufe und Kopplungselemente ist realisierbar, daß die kinetische Energie des aus Schwinger und Ausgleichskörper bestehenden Systems zeitlich konstant ist, wobei gegebenenfalls auch die Energieaufnahme von Übertragungselementen zu berücksichtigen ist. Denkbar ist auch die Verwendung mehrerer Ausgleichskörper, die mit dem Schwinger gekoppelt sind.

Auf diese Weise wird erreicht, daß die zum Antrieb des Schwingers notwendige Energie während seiner Beschleunigung überwiegend von der kinetischen Energie des Ausgleichskörpers bereitgestellt und während des Verzögerungsvorgangs durch ihn aufgenommen wird. Der Antrieb ist lediglich dazu notwendig, die zeitlich etwa gleichbleibenden Reibungsverluste auszugleichen sowie das Papier zu beschleunigen und kann daher mit nahezu konstanter Leistung erfolgen. Damit werden Gleichlaufschwankungen der Druckmaschine, insbesondere des Druckzylinders, fast vollständig vermieden, so daß auch bei hoher Laufgeschwindigkeit und stoßartiger Schwingerbeschleunigung keine Störung des Druckbildes auftritt.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung ist der Ausgleichskörper eine oszillatorisch oder rotatorisch bewegte Ausgleichsmasse, die in bezug auf den Bewegungsablauf, das Trägheitsmoment und die Masse in etwa dem Schwinger entspricht. Schwinger und Ausgleichskörper sind in diesem Fall einander weitgehend ähnliche, phasenverschoben gegeneinander bewegte Körper, zwischen denen beständig ein Energieaustausch in der oben beschriebenen Weise stattfindet.

Alternativ ist der Ausgleichskörper unabhängig von der Gestalt und dem Bewegungsablauf des Schwingers eine rotierende Scheibe oder Trommel. Sie wird während der Beschleunigungsphasen des Schwingers abgebremst und während der Verzögerung beschleunigt, so daß auch in diesem Fall eine konstante kinetische Energie des Systems aus Ausgleichskörper und Schwinger gewährleistet ist.

Da die kinetische Energie eines Körpers proportional dem Quadrat seiner Geschwindigkeit ist, kann er bei geringer Geschwindigkeit nur dann große Energiemengen aufnehmen und abgeben, wenn die Beschleunigung sehr hoch ist. Dies würde bei einem Stillstand des Ausgleichskörpers zu stoßartigen Kräften führen, die den Druckvorgang beeinträchtigen, sofern die übertragene Energiemenge pro Zeiteinheit nicht gegen Null geht. Um dieses Erfordernis zu vermeiden, ist im Fall eines rotierenden Ausgleichskörpers bevorzugt seine Winkelgeschwindigkeit stets größer als Null, schwankt also zwischen einem Minimal- und einem Maximalwert. Mit zunehmender Minimalgeschwindigkeit nimmt die maxi-

male Beschleunigung bei zeitlich konstanter Energieaufnahme bzw. -abgabe ab, so daß vorgegebene Grenzwerte der Beschleunigung unterschreitbar sind.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dient die Übergabetrommel der Zuführvorrichtung als Ausgleichskörper, so daß ihre Winkelgeschwindigkeit variiert. Zum Zeitpunkt ihrer Aufnahme des Bogens ist die Rotationsgeschwindigkeit der Übergabetrommel minimal und somit die Geschwindigkeit des Schwingers maximal. Während des nachfolgenden Verzögerungsvorgangs des Schwingers wird die Trommel zunehmend beschleunigt, bis ihre Geschwindigkeit zum Zeitpunkt der Übergabe des Bogens auf den Druckzylinder bzw. an weitere Transportwalzen maximal ist. Die Vorteile dieser Ausgestaltung der Erfindung sind zweifach: Einerseits verlängert sich der Beschleunigungszeitraum des Bogens, so daß erheblich höhere maximale Geschwindigkeiten erzielbar sind, ohne in den Bereich der Reißgrenze des Materials zu gelangen. Andererseits verringert sich die Zahl der beweglichen Bauteile der Zuführvorrichtung und vereinfacht damit den Aufbau der Druckmaschine wesentlich, da auf einen zusätzlichen Ausgleichskörper verzichtet werden kann.

Zweckmäßig beträgt in diesem Fall der Winkel zwischen den Übergabepunkten des Bogens vom Schwinger auf die Übergabetrommel und von der Übergabetrommel auf den Druckzylinder, bzw. weitere Transportzylinder, etwa 90° in Drehrichtung der Übergabetrommel. Während einer Umdrehung erfährt die Übergabetrommel jeweils zwei Brems- und Beschleunigungsphasen, die jeweils von gleicher Länge sind, so daß die maximale Beschleunigung, d. h. die mechanische Beanspruchung der Bauteile, begrenzt wird. Der zeitliche Ablauf ist dabei wie folgt: Zum Zeitpunkt der Übernahme des Bogens ruht der Schwinger, während die Trommel ihre Maximalgeschwindigkeit hat. Anschließend verzögert die Trommel unter Beschleunigung des Schwingers mit dem aufgenommenen Bogen während des ersten Viertels ihres Umlaufes auf ihre Minimalgeschwindigkeit, bei der sie den Bogen vom Schwinger übernimmt. Im nachfolgenden Viertel des Umlaufes bremst der Schwinger bis zum Stillstand ab, wobei die Trommel wieder beschleunigt, bis sie nach einem halben Umlauf ihre Maximalgeschwindigkeit wieder erreicht hat. Zu diesem Zeitpunkt übergibt sie den Bogen an den Druckzylinder. Im Verlauf der zweiten Hälfte des Umlaufes erfolgt in analoger Weise die Rückführung von Schwinger und Übergabetrommel zur Ausgangsposition.

Weiterhin wird vorgeschlagen, daß die Drehachse der Übergabetrommel exzentrisch angeordnet ist. Die vorteilhafte Folge ist ein ungleichförmiger Bewegungsablauf der Übergabetrommel.

Vorteilhafte Übertragungsvorrichtungen zur Kopplung der Bewegung von Schwinger und/oder Ausgleichskörper untereinander oder mit einem Antrieb sind insbesondere Kurven- oder Kurbelgetriebe. Im einfachsten Fall wird der Schwinger durch eine Übergabetrommel mit auf ihrer Drehachse befestigten Kurvenscheiben angetrieben, an deren Umfang er über Rollen anliegt. Dabei wird die Zahl der Übertragungselemente auf vorteilhafte Weise minimiert. Weiterhin gestattet die Ankopplung des Antriebs über Kurvenscheiben oder Kurbelwellen seine gleichförmige Bewegung unabhängig vom Bewegungszustand der Bauelemente.

Ein Beispiel einer zweckmäßigen Bewegungskopplung lassen sich ebenso wie weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung dem nachfolgenden

Beschreibungsteil entnehmen, in dem anhand der Zeichnung vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung näher erläutert werden. Die Zeichnung zeigt in prinzipienhafter Darstellung

Fig. 1 Übersichtsdarstellung einer erfindungsgemäßen Druckmaschine,

Fig. 2 Kopplung von Schwinger und Übergabetrommel,

Fig. 3 Bewegungsablauf eines Schwingers mit gleichartigem Ausgleichskörper.

Die Übersichtsdarstellung in Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Druckmaschine, deren zentrales Bauteil ein Druckzylinder (1) ist, dessen Mantelfläche über einen weiteren Zylinder (2) mit der auf den zu bedruckenden Bogen (3) aufzubringenden Farbe beschichtbar ist. Die Zuführung des Bogens (3) zum Druckzylinder (1) erfolgt durch eine Zuführvorrichtung, die aus einem Schwinger (4) und einer Übergabetrommel (5) besteht. Der Schwinger (4) bewegt sich dabei oszillatorisch zwischen den Endpositionen A und C, wobei er in Position A mittels eines Greifers am Anschlag (6) des Anlegetisches (7) anliegende Bögen (3) ergreift und mit dem erfaßten Bogen (3) bis zur Position B beschleunigt, in der er ihn an die Übergabetrommel (5) weiterleitet, die gleichfalls mit einem Greifer versehen ist. Nachfolgend erfolgt ein Abbremsen des Schwingers (4) bis zum Stillstand in Position C bevor er über Position D zum Ergreifen eines weiteren Bogens in die Ausgangsposition zurückgeführt wird.

Um eine etwa konstante Energieaufnahme des Zuführsystems zu gewährleisten, sind Schwinger (4) und Übergabetrommel (5) in der Weise gekoppelt, daß die Übergabetrommel (5) während der Beschleunigungsphasen des Schwingers (4) verzögert und während seiner Verzögerungsphasen beschleunigt wird, wobei jeweils ein Austausch ihrer kinetischen Energie erfolgt. Entsprechend ist die Rotationsgeschwindigkeit der Übergabetrommel (5) minimal, wenn der Bogen in Position B vom Schwinger (4) übergeben wird bzw. der Schwinger im Punkt D die maximale Geschwindigkeit seines Rücklaufs erreicht. Dagegen ist sie in den Punkten A und C maximal, wenn der Schwinger sich in den Endlagen befindet, wobei in Position C die Übergabe des Bogens (3) an den Druckzylinder (1) erfolgt. Zur Minimierung der Beschleunigungen beträgt der Winkel zwischen den markierten Positionen auf der Übergabetrommel, insbesondere zwischen dem Ort B der Übernahme und C der Abgabe des Bogens 90°. Der besondere Vorteil dieser Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß der Bogen (3) auf der Übergabetrommel (5) weiter beschleunigt wird, das heißt der Beschleunigungszeitraum verlängert sich über den Schwinger hinaus, so daß größere maximale Druckgeschwindigkeiten erreichbar sind.

In Fig. 2 ist die Kopplung zwischen dem Schwinger (4) und der Übergabetrommel (5), die von einem Antrieb bewegt wird, erkennbar. Die Übergabetrommel (5) ist mit zwei Kurvenscheiben (8, 9) versehen, an denen der um eine Achse (10) drehbare Schwinger (4) über Rollen (11) anliegt. Drehen sich die Kurvenscheiben (8, 9) um die Drehachse (12), so bewegt sich der Schwinger (4) wie in Fig. 1 beschrieben, da die Rollen (11) stets am Umfang der Kurvenscheiben (8, 9) anliegen, so daß eine oszillatorische Bewegung um die Achse (10) erzwungen wird. Die zur Beschleunigung des Schwingers notwendige Energie wird der kinetischen Energie der Übergabetrommel (5) entnommen und beim Abbremsen des Schwingers (4) wieder zurückgeführt, so daß zwangsläufig

Fig. 2 stellt den Bewegungsablauf die Folge ist und der Antrieb mit zeitlich nahezu konstanter Leistung erfolgen kann. Vorzugsweise weicht das Zentrum (13) der Übergabetrommel (5) von ihrer Drehachse (12) ab, so daß die Befestigung exzentrisch ist. Ferner sind Greifvorrichtungen (14, 15) erkennbar, die zur Handhabung der Bögen (3) dienen.

Fig. 3 stellt den Bewegungsablauf einer alternativen Ausführung einer Druckmaschine dar, bei dem der Schwinger (4) mit einer Ausgleichsmasse (16) zusammenwirkt, die ihm in Ausführung und Gestalt im wesentlichen entspricht und eine vergleichbare Bahn beschreibt. In Position A, also in seinem Umkehrpunkt, erfaßt der Schwinger (4) mit der Greifvorrichtung (14) einen Bogen (3), während die Ausgleichsmasse (16) sich mit maximaler Geschwindigkeit in Pfeilrichtung bewegt. Zum Zeitpunkt B der Übergabe des Bogens (3) an die Übergabetrommel (5) hat der Schwinger seine Maximalgeschwindigkeit erreicht, während sich die Ausgleichsmasse (16) in Endposition befindet und die Richtung ihrer Bewegung umkehrt. Position C zeigt den Schwinger (4) seinerseits stillstehend in Endposition, während die gesamte kinetische Energie an die mit maximaler Geschwindigkeit nach unten bewegte Ausgleichsmasse (16) übertragen ist. Der Bogen (3) ist zu diesem Zeitpunkt bereits an die Übergabetrommel (5) übergeben. Position D zeigt die Situation beim Rücklauf des Schwingers (4) mit maximaler kinetischer Energie, während sich die Ausgleichsmasse (16) im unteren Umkehrpunkt befindet.

Im Ergebnis wird die kinetische Energie des Schwingers beständig mit der Ausgleichsmasse ausgetauscht, so daß der Antrieb zum Ausgleich von Reibungsverlusten und zum Beschleunigen des Papiers mit nahezu konstanter Leistung erfolgen kann und stoßweise Belastungen der Maschine vermieden werden.

Patentansprüche

1. Bogendruckmaschine mit einer Zuführvorrichtung, die die Bögen auf die Mantelfläche eines mit konstanter Winkelgeschwindigkeit rotierenden Druckzylinders transportiert, wobei die Zuführvorrichtung einen beweglichen Schwinger umfaßt, der die Bögen mit einer Greifvorrichtung aufnimmt, sie nach Beschleunigung auf eine rotierende Übergabetrommel leitet, die den Bogen auf den Druckzylinder führt, und der Schwinger vor Aufnahme eines weiteren Bogens verzögert wird, dadurch gekennzeichnet, daß
 - der Schwinger (4) durch mechanische Übertragungselemente mit einem oszillatorisch oder rotatorisch bewegten Ausgleichskörper verbunden ist,
 - die Bewegung des Schwingers (4) und des Ausgleichskörpers miteinander derart gekoppelt sind, daß der Ausgleichskörper während einer in Bewegungsrichtung positiven oder negativen Beschleunigung des Schwingers (4) eine Beschleunigung mit entgegengesetztem Vorzeichen erfährt
 - und die vom Schwinger (4) und dem Ausgleichskörper abgegebene kinetische Energie im wesentlichen vom jeweils anderen Bauelement aufgenommen wird.
2. Druckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgleichskörper eine oszillatorisch oder rotatorisch bewegte Ausgleichs-

se (16) ist.

3. Druckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgleichskörper eine rotierende Trommel ist.
4. Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die minimale Winkelgeschwindigkeit eines rotierenden Ausgleichskörpers größer als Null ist.
5. Druckmaschine nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgleichskörper die Übergabetrommel (5) ist.
6. Druckmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel zwischen den Übergabepunkten des Bogens (3) vom Schwinger (4) auf die Übergabetrommel (5) und von der Übergabetrommel (5) auf den Druckzylinder (1) etwa 90° in Drehrichtung der Übergabetrommel (5) beträgt.
7. Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Übergabetrommel (5) exzentrisch auf ihrer Drehachse (12) befestigt ist.
8. Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplung der Bewegungen von Schwinger (4) und/oder Ausgleichskörper und einem Antrieb durch Kurvenscheiben (8, 9) und/oder Kurven- oder Kurbelgetriebe erfolgt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

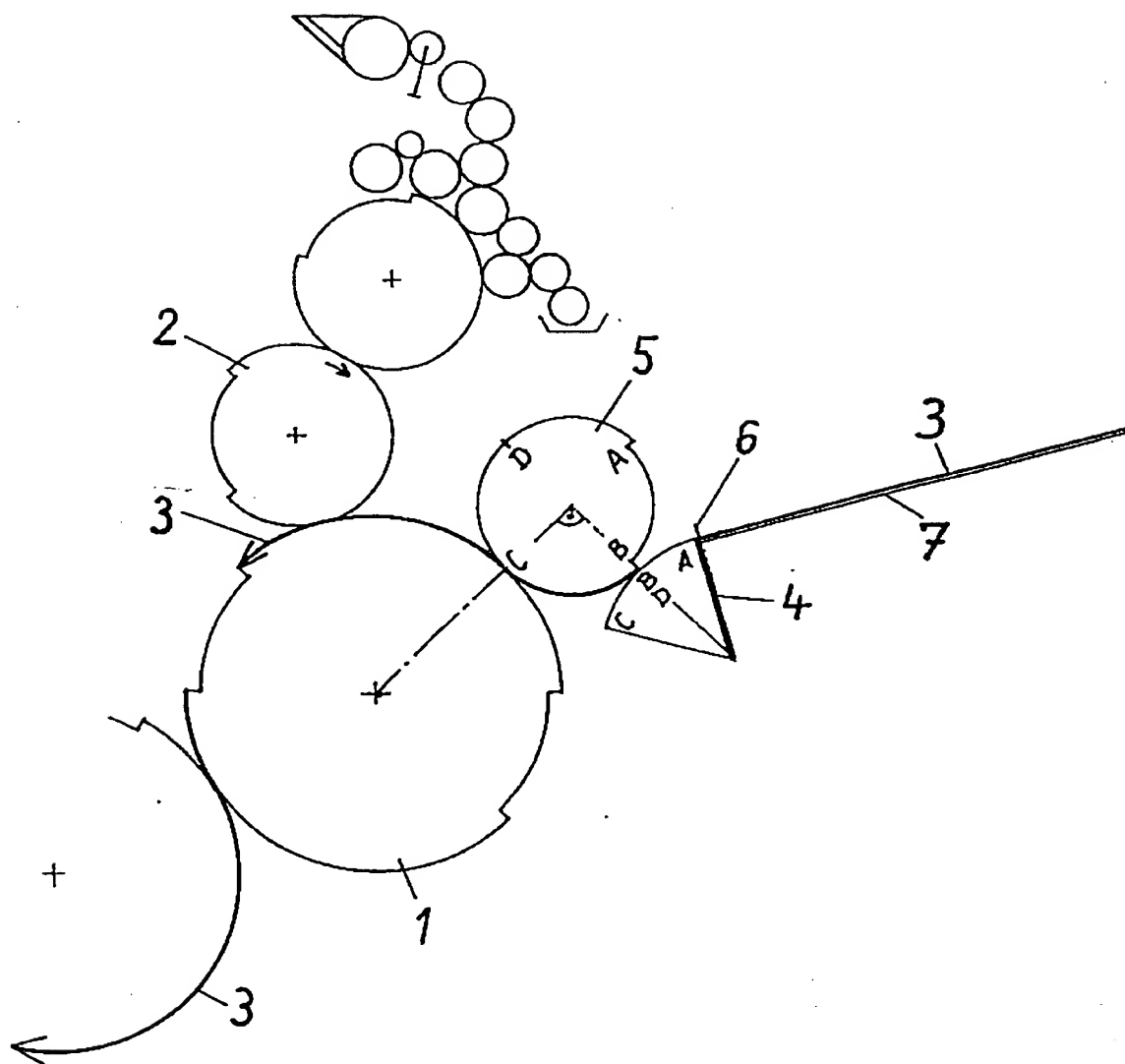
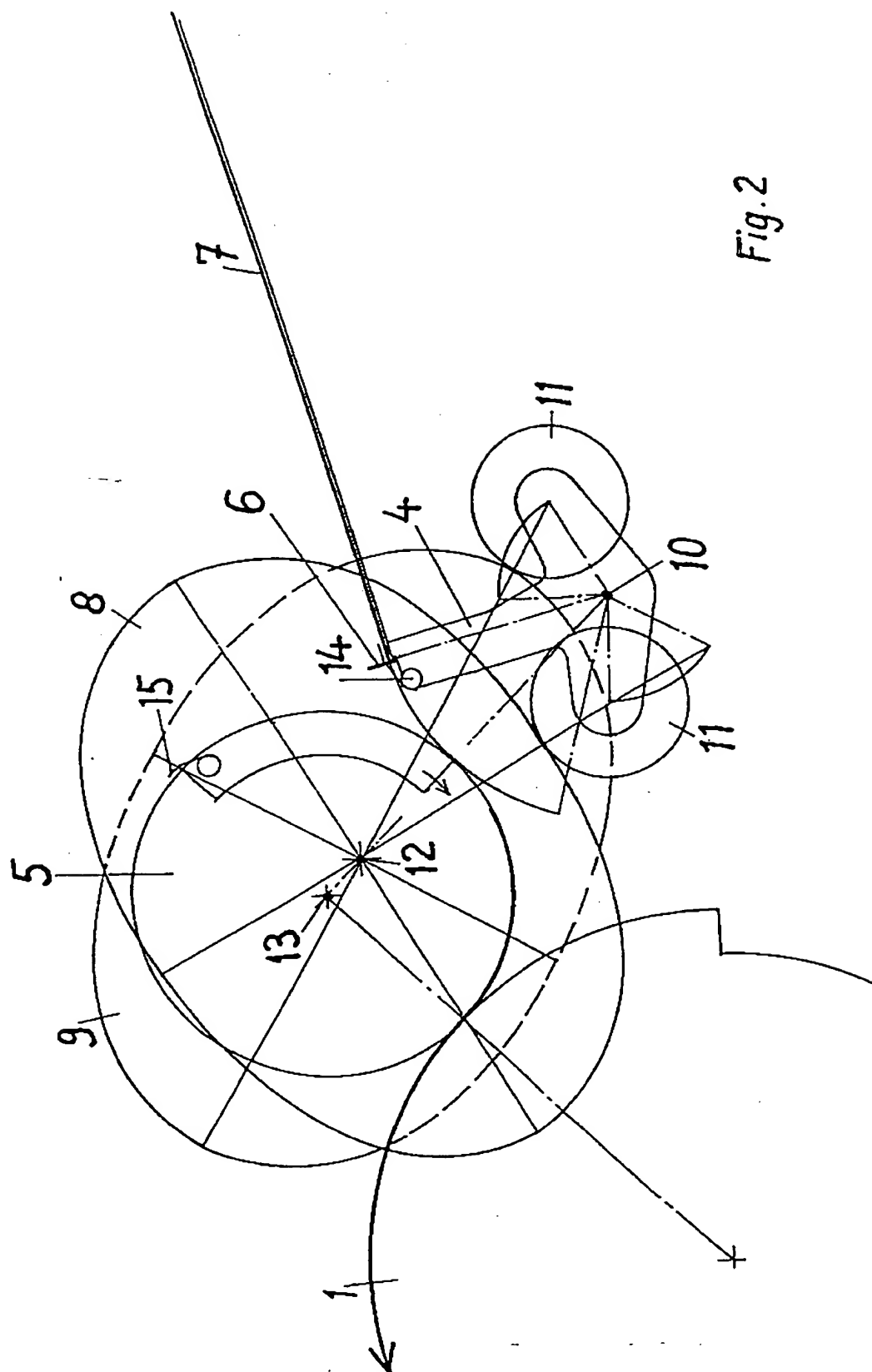


Fig. 1



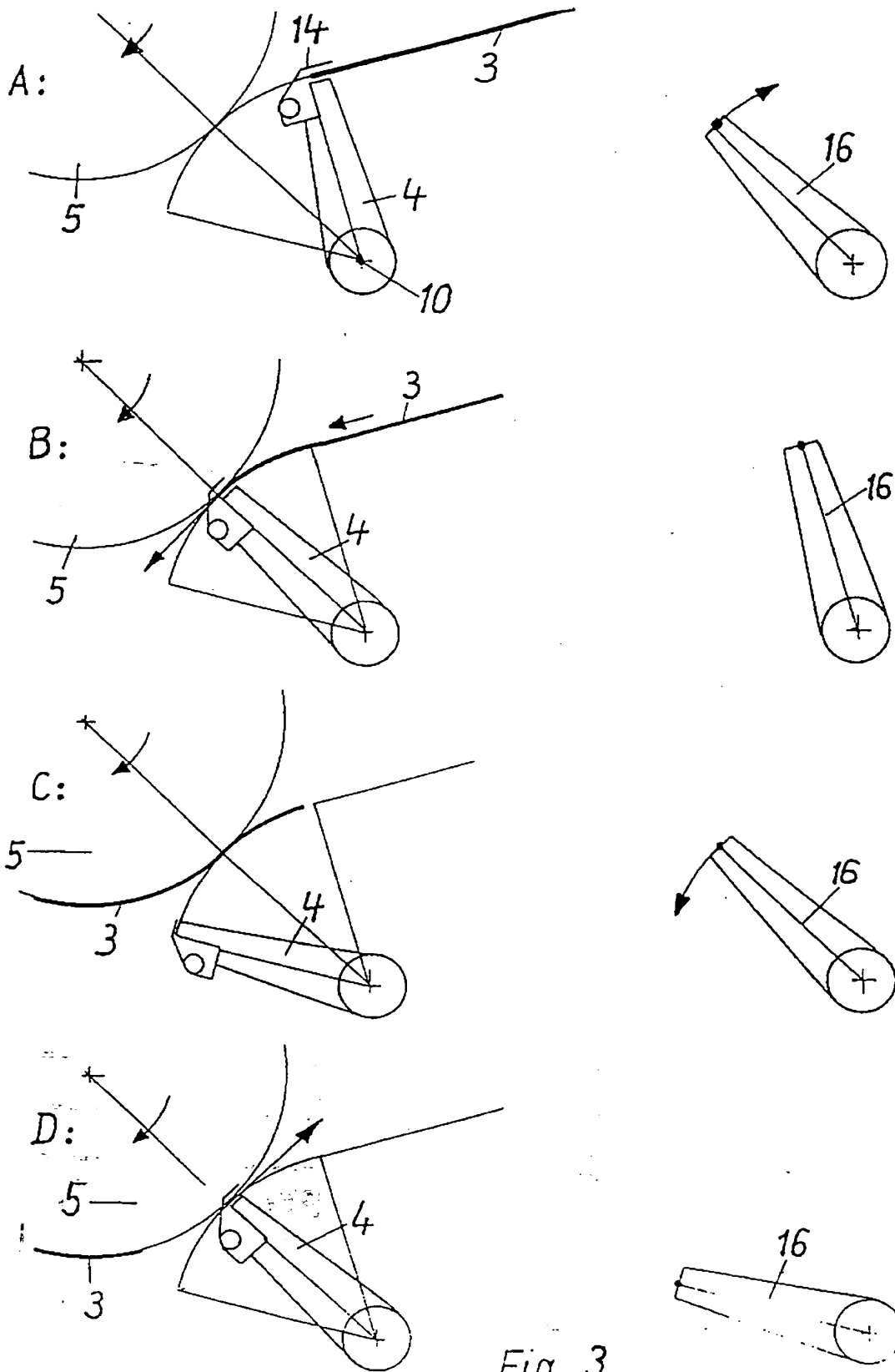


Fig. 3